

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PROGRAMA SINTÉTICO

CARRERA: Ingeniería en Sistemas Automotrices

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos

SEMESTRE: Sexto

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar el mantenimiento automotriz de un vehículo que considere los sistemas de dirección, suspensión y frenos así como las especificaciones del fabricante y las normas vigentes.

CONTENIDO SINTÉTICO:

- I. Sistema de dirección automotriz
- II. Sistema de suspensión automotriz
- III. Sistema de frenos automotrices

METODOLOGÍA:

Se utilizará la metodología didáctica del aprendizaje grupal con actividades de enseñanza y aprendizaje que serán inductivas-deductivas para la discusión de conceptos y solución de problemas, con la coordinación del profesor. Búsqueda y discusión de material relacionado con los contenidos del curso, por parte del alumno así como la realización de trabajos extra clase y tareas relacionados con los temas del curso. Prácticas de laboratorio para reafirmar los conceptos vistos en clase.

Exposiciones por parte del profesor apoyadas por recursos audiovisuales.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las evidencias de aprendizaje que serán evaluadas en esta asignatura son: entrega de 3 reportes de investigación realizada sobre los temas de la asignatura, tres problemas resueltos, resolver tres exámenes escritos, reporte de prácticas. La acreditación será el resultado de la presentación del total de estas evidencias de aprendizaje con los criterios establecidos por el profesor y la normatividad vigente del instituto.

BIBLIOGRAFÍA:

- Alonso, José Manuel. Sistemas de Transmisión y Frenado. 1ª. Edición, Editorial THOMSON PARANINFO, S. A., ISBN: 9788497320344, España, 2005.
- Alonso, José Manuel. Técnicas del Automóvil. Chasis. 1ª. Edición, Editorial THOMSON PARANINFO, S. A., 552 paginas, ISBN: 849732661X, España, 2003.
- Cascajosa Soriano, Manuel, Ingeniería de Vehículos Sistemas y Cálculos. Editorial Tébar, S. L, 558 páginas, ISBN: 9788473602587. 2007.
- Gil Martínez, Hermógenes Manual Práctico del Automóvil, Ed. Cultural, 1224 páginas
- IISBN-13: 9788480559386. USA, 2007.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ESCUELA: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Guanajuato.
CARRERA: Ingeniería en Sistemas Automotrices
COORDINACIÓN: Academia de Sistemas Automotrices

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos
SEMESTRE: Sexto
CLAVE:
CRÉDITOS: 7.5
VIGENTE: Enero 2010
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico-Práctica
MODALIDAD: Presencial

TIEMPOS ASIGNADOS

HRS/SEMANA/TEORÍA:	3.0
HRS/SEMANA/PRÁCTICA:	1.5
HRS/SEMESTRE/TEORÍA:	54
HRS/SEMESTRE/PRÁCTICA:	27
HRS/TOTALES:	81

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
S.E.P. I.P.N.
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA
MECANICA Y ELECTRICA
UNIDAD CULHUACAN
DIRECCION

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIDAD AZCAPOTZALCO
DIRECCION

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
IPN
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIDAD CULHUACAN
DIRECCION

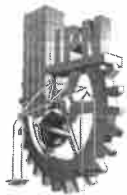
PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO
POR: Colegio de Ingeniería en Sistemas Automotrices
REVISADO POR: Comisión de Programas Académicos de ISISA
APROBADO POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar: Ing. Miguel Álvarez Montalvo, Ing. Jorge Gómez Villarreal, M. en C. Jesús Reyes García, Ing. Ernesto Mercado Escutia, M. en C. Arodi Rafael Carballo Domínguez, Ing. Apolinar Francisco Cruz Lázaro, Lic. Josefina González de la Riva e Ing. Eusebio Vega Pérez

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN

Dr. David Jaramillo Vigueras
Secretario Técnico de la Comisión de Programas Académicos



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos

CLAVE

HOJA: 3 DE 9

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura proporciona al estudiante los conocimientos especializados en el sistema de frenos, suspensión, dirección y los amortiguadores que le dan estabilidad al automóvil en alta velocidad, en curvas y terrenos irregulares y que son requeridos por un especialista en mantenimiento.

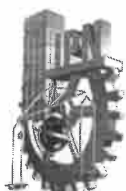
Este programa se ubica en el sexto semestre del plan de estudios de la carrera de sistemas automotrices. Para su desarrollo, este curso requiere en forma antecedente de las asignaturas que proporcionan conocimientos de estática, dinámica, mecanismos, resistencia de materiales, ciencia de materiales y le aporta los conceptos, leyes, normas y principios de los sistemas de dirección suspensión y frenos que están involucrados con cualquiera de las tres especialidades: Control de Sistemas Automotrices, Diseño y Termofluidos, Manufactura y Materiales.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Diseñar un programa de mantenimiento automotriz que considere los sistemas de dirección, suspensión y frenos así como las especificaciones del fabricante y las normas vigentes.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos CLAVE:

HOJA: 4 DE 9

No. UNIDAD

I

NOMBRE: Sistema de Dirección Automotriz

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Identificar los componentes del sistema de dirección automotriz de acuerdo con especificaciones del fabricante y normas vigentes para programar su mantenimiento de acuerdo a la aplicación del vehículo, mediante el armado de los sistemas.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
1.1	Introducción	1.0			B1, B2 y B3
1.2	Principios básicos y normalización del sistema de dirección; contexto físico	2.0			
1.3	Descripción y características de los componentes de un sistema de dirección automotriz	4.5	3.0	4.5	B1, B2 y B3
1.4	Tipos de dirección: hidráulica y mecánica; de cremallera, de tornillo, con bolas circulantes	2.5	6.0	4.5	B1, B2 y B3
1.5	Dirección hidráulica; fuente de energía, flujo de aceite	2.0			
1.5.1	Servodirección hidráulica de asistencia variable y servotronic ZF				
1.6	Dirección a las cuatro ruedas	1.5		3.0	B1, B2 y B3
1.7	Programación del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo del sistema de dirección de acuerdo a especificaciones del fabricante y normas vigentes	3.0		3.0	B1, B2 y B3
1.8	Seleccionar el sistemas de dirección de acuerdo al tipo de vehiculo y los servicios que este va a realizar.	1.5			
Subtotal		18.0	9.0	15.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Exposición del profesor con apoyo de software

Lluvia de ideas para propiciar la participación del alumno y retroalimentar los conceptos y leyes de acuerdo al programa

Investigación sobre los avances tecnológicos en los sistemas vistos en el programa.

Realización de las prácticas 1 a la 5 por parte de los alumnos en el Laboratorio sistemas mecánicos, armando físicamente los sistemas, con la asesoría y coordinación del profesor titular de la asignatura y el profesor auxiliar.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Examen departamental 40%,

Reporte de practicas 30%,

Entrega de tareas 20%

Registro de participación 10%.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos CLAVE:

HOJA: 5 DE 9

No. UNIDAD

II

NOMBRE: Sistema de Suspensión Automotriz.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Examinar los diferentes tipos del sistema de suspensión automotriz de acuerdo con especificaciones del fabricante y normas vigentes, mediante la elaboración de un diagrama de diseño de partes.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁF
		T	P	EC	
2.1	Introducción.-El Sistema de Suspensión.	0.5		1.5	B1, B2 y B3
2.2	Tipos de suspensión; rígida, resorte helicoidal, ballestas, resorte transversal, barra de torsión, barra tirante.	3.0	6.0	1.5	B1, B2 y B3
2.3	Suspensión Independiente, en forma longitudinal o de rueda tirada, transversal o de paralelogramo deformable, perpendicular o Mac-Pherson, barra estabilizadora y amortiguación de vibraciones, tipos de amortiguadores; hidráulicos y de gas.	4.0	3.0		B1, B2 y B3
2.4	Geometrías de la dirección; avance, caída, salida, convergencia, divergencia, alineación balanceo	3.0		4.5	B1, B2 y B4
2.5	Requisitos en la suspensión para la estabilidad y seguridad del vehículo: Suspensión pasiva, semiactiva, activa, deportiva, media y confort.	4.5		3.0	B1, B2 y B4
2.6	Programación del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo del sistema de suspensión de acuerdo a especificaciones del fabricante y normas vigentes	1.5			
2.7	Seleccionar los sistemas de suspensión de acuerdo al tipo de vehículo y los servicios que este va a realizar	1.5		3.0	B1, B2 y B3
Subtotal		18.0	9.0	15.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Exposición del profesor con presentación interactiva de Power Point de los sistemas de suspensión utilizados en los sistemas automotrices.

Participación del alumno con preguntas guiadas por el profesor para interactuar con la presentación de power point.

Reproducción en CAD (diseño asistido por computadora) de un diagrama de diseño de partes del sistema de suspensión.

Realización de las prácticas 3 y 4 por parte de los alumnos en el Laboratorio: sistemas mecánicos, armando físicamente los sistemas.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Los contenidos de esta unidad se evaluarán en el segundo examen

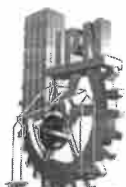
Examen departamental valor 50%.

Diagrama de diseño 15%

Reporte de prácticas 35%



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos CLAVE:

HOJA: 6 DE 9

No. UNIDAD

III

NOMBRE: Sistema de Frenos Automotrices

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Seleccionar el sistema de frenos automotrices de acuerdo con especificaciones del fabricante y normas vigentes para diseñar el programa de mantenimiento, de acuerdo a la aplicación del vehículo.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
3.1	Principios Básicos. Contexto físico del sistema de frenos.	1.5		1.5	B1, B2, B3 y B4
3.2	Sistema hidráulico de frenos	4.0	6.0	1.5	
3.3	Características de los líquidos para frenos	0.5		1.5	B1, B2, B3 y B4
3.4	Sistema neumático de frenos	1.5		0.5	
3.5	Sistema mecánico de frenos o de mano	0.5		1.0	
3.6	Sistema de frenos para remolques	0.5		0.5	
3.7	Eficiencia de frenado	3.0		0.5	
3.8	Servofrenos para la regulación de la fuerza del frenado	3.0	3.0	1.5	B1, B2, B3 y B4
3.9	Regulación electrónica de frenado (ESP programa de estabilidad electrónica)	1.5		3.0	
3.10	Sistema de aletas contra viento	0.5		1.5	
3.11	Seleccionar el sistemas de frenos de acuerdo al tipo de vehiculo y los servicios que este va a realizar.	1.5		3.0	B1, B2, B3 y B4
Subtotal		18.0	9.0	16.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Exposición del profesor combinando técnicas grupales par propiciar la participación del alumno fin de retroalimentar los conceptos que se deben manejar de acuerdo al programa
Investigación actualizada sobre las características de los sistemas de frenos automotrices vistos en el programa.
Realización de la practica de laboratorio

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Los contenidos de esta unidad se evaluarán en el tercer examen
Examen departamental valor 50%.
Entrega del programa de mantenimiento 15%
Reporte de prácticas 35%




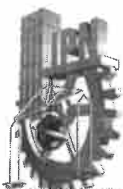
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos CLAVE:

HOJA: 7 DE 9

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDAD	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
Características de los sistemas de dirección mecánica	I	3.0	Todas las prácticas se realizarán en el Laboratorio relacionado.
Características de los sistemas de dirección hidráulica	I	6.0	
Características de los sistemas de Suspensión	II	6.0	
Características de los amortiguadores	II	3.0	
Características de los sistemas de frenos hidráulicos	III	6.0	
Características de los sistemas de servofrenos	III	3.0	
Las prácticas se consideran requisito para poder acreditar la asignatura.			
El valor asignado de las prácticas para la primera unidad es de 30% y para las dos restantes de 35% para cada una			
Total:		27.0	 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

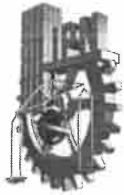
ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos CLAVE:

HOJA: 8 DE: 9

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I y II	Examen departamental	40%,
		Reporte de practicas	30%,
		Entrega de tareas	20%
		Registro de participación	10%.
2	III, IV y V	Examen departamental	50%.
		Diagrama de diseño	15%
		Reporte de prácticas	35%
3	VI y VII	Examen departamental	50%.
		Entrega del programa de mantenimiento	15%
		Reporte de prácticas	35%
Nota. La evaluación final será el promedio de los tres periodos.			
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Alonso, José Manuel. <u>Sistemas de Transmisión y Frenado</u> . 1ª. Edición, Editorial THOMSON PARANINFO, S. A., ISBN: 9788497320344, España, 2005.
2	X		Alonso, José Manuel. <u>Técnicas del Automóvil. Chasis</u> . 1ª. Edición, Editorial THOMSON PARANINFO, S. A., 552 paginas, ISBN: 849732661X, España, 2003.
3	X		Casajosa Soriano, Manuel, <u>Ingeniería de Vehículos Sistemas y Cálculos</u> . Editorial Tébar, S. L, 558 páginas, ISBN: 9788473602587. 2007.
4	X		Gil Martínez, Hermógenes <u>Manual Práctico del Automóvil</u> . Ed. Cultural, 1224 páginas IISBN-13: 9788480559386. USA, 2007.
5	X		Hollembek, Barry. <u>Today'S Technician Automotive Electricity & Electronics</u> Editorial Thomson, 4ª. Edition, ISBN: 1-4180-1269-6, USA, 2006.
6		X	López Mejía Sergio. <u>Análisis de la falla en el acero SAE12L14 en conexiones de frenos hidráulicos</u> .



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PERFIL DOCENTE POR ASIGNATURA

1. DATOS GENERALES

ESCUELA: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato.

CARRERA: Ingeniería en Sistemas Automotrices

SEMESTRE Sexto

ÁREA: **BÁSICAS** **C. INGENIERÍA** **D. INGENIERÍA** **C. SOC. y HUM.**

ACADEMIA: Academias de Mecánica, Tecnología y Sistemas Automotrices

ASIGNATURA: Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Ingeniería metalmecánica y posgrado

2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Diseñar el mantenimiento automotriz de un vehículo que considere los sistemas de dirección, suspensión y frenos así como las especificaciones del fabricante y las normas vigentes

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ingeniero titulado en el área de Mecánica, Aeronáutica e ingenierías afines. Cursos de didáctica o pedagogía y conocimiento del modelo educativo institucional.	Preferentemente 2 años en la industria: Automotriz, aeronáutica o plantas fabricantes de sistemas de dirección, suspensión y/o frenos. 3 años en la docencia o experiencia en dar cursos.	Liderazgo Trabajo en equipo Organizado Capaz Creativo Excelente comunicación oral y escrita Manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Responsable Honesto Asertivo Ético Compromiso social Tolerante

ELABORÓ

M. IA Hilario Bautista Morales

COLEGIO ACADÉMICO DE ISISA
NOMBRE Y FIRMA

REVISÓ

M. IA Hilario Bautista Morales

COORDINADOR DE UNIDAD ACADÉMICA
DE ISISA
NOMBRE Y FIRMA

AUTORIZÓ

DIRECTOR DE LA UNIDAD
NOMBRE Y FIRMA

Ing. Miguel Álvarez Montalvo, Ing. Jorge
Gómez Villarreal, M. en C. Jesús Reyes
García, Ing. Ernesto Mercado Escutia, Ing.
Eusebio Vega Pérez

FECHA:

SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR